

IMAGE FORMING DEVICE

Patent Number: JP7281492
Publication date: 1995-10-27
Inventor(s): TAKATOU AKIHIRO
Applicant(s): FUJI XEROX CO LTD
Requested Patent: ☐ JP7281492
Application Number: JP19940067372 19940405
Priority Number(s):
IPC Classification: G03G15/00; G03G15/16; G03G21/14
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To form a high-quality image by suppressing the backsurface staining of a transfer material and the density irregularities or the surface staining of the formed image.

CONSTITUTION:This device is provided with a transfer power source 6a impressing a voltage on a transfer roller 6, a polarity switching means 6b for switching the polarity of a transfer voltage and a voltage control means 6c for turning off a device power source after the voltage whose polarity is opposite to toner and which is lower than that at a transfer time is impressed on the roller 6 while the roller 6 is rotated once or more and less than twice until the first transfer material arrives at a transfer part and until the following transfer material enters and the voltage whose polarity is identical to the toner is impressed on the roller 6 while the roller 6 is rotated twice or more and less than four times just after the trailing edge of the last transfer material is passed through the transfer part, turning off the device power source after the high voltage whose polarity is reverse to the toner and which is identical to that at the transfer time is impressed on the roller 6 while the roller 6 is rotated once or more and less than twice thereafter and turning off the device power source after the surface of a photoreceptor electrostatically charged to the reverse polarity to the toner by a transfer means is discharged by an electrostatic charge roller.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-281492

(43)公開日 平成7年(1995)10月27日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/00	3 0 3			
15/16	1 0 3			
21/14				
G 0 3 G 21/ 00		3 7 2		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平6-67372

(22)出願日 平成6年(1994)4月5日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 高藤 明尋

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

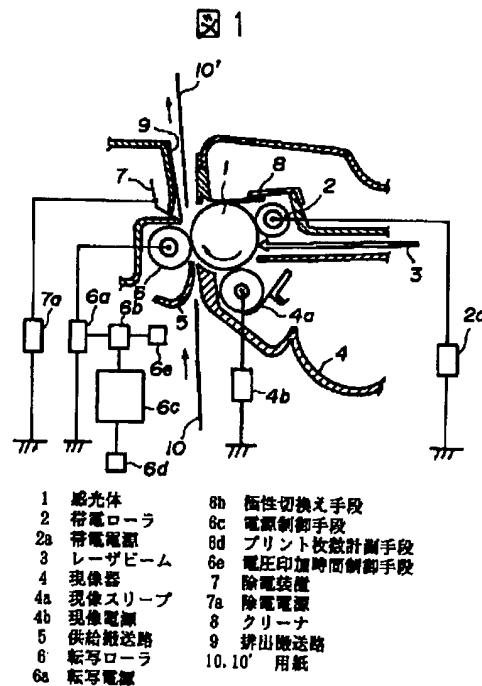
(74)代理人 弁理士 小野寺 洋二 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【目的】 転写材の裏面汚れや形成画像の濃度ムラや下地汚れを抑制して高品質の画像を形成する。

【構成】 転写ローラ6へ電圧を印加する転写電源6aと、転写電圧の極性を切り換える極性切換え手段6bと、1枚目の転写材が転写部位に来るまでの転写ローラの1回転以上2回転未満の間と後続転写材が進入するまでの間ではトナーと逆極性で転写時より低い電圧を、最後の転写材後端が転写部位を通過直後は転写ローラの2回転以上4回転未満の間にトナーと同極性の電圧を、その後の転写ローラの1回転以上2回転未満の間はトナーと逆極性で転写時と同じ高い電圧を転写ローラへ印加した後オフとし、トナーと逆極性に転写手段で帯電された感光体の表面が帯電ローラで除電される時間後、装置電源をオフする電圧制御手段6cとを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】1次帯電器に帯電ローラを使用し、反転現像方式の現像器で帯電トナー像を作成してこのトナー像を担持する感光体と、この感光体に圧接回転する転写ローラとを少なくとも備え、両者の圧接部を転写部位として該転写部位に転写材を供給すると共に、上記転写ローラにトナーとは逆極性の転写電圧を印加して上記感光体に形成されたトナー像の転写を行う画像形成装置において、

前記転写ローラへ電圧を印加する転写電源と、
前記転写電源に印加する電圧の極性を切り換える極性切換え手段と、

1枚目の転写材が前記転写ローラが配置された転写部位に来るまでの前記転写ローラの1回転以上2回転未満の間および後続転写材が進入するまでの間ではトナーと逆極性で転写時より低い電圧を前記転写ローラへ印加し、最後の転写材後端が前記転写部位を通過直後は前記転写ローラの2回転以上4回転未満の間にトナーと同極性の電圧を前記転写ローラへ印加し、その後の転写ローラの1回転以上2回転未満の間はトナーと逆極性で転写時と同じ高い電圧を前記転写ローラへ印加した後、前記転写ローラへの電圧印加をオフとし、前記トナーと逆極性に転写手段で帯電された感光体の表面が前記帯電ローラで除電される時間後、装置電源をオフする電圧制御手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】1次帯電器に帯電ローラを使用し、反転現像方式の現像器で帯電トナー像を作成してこのトナー像を担持する感光体と、この感光体に圧接回転する転写ローラを備え、両者の圧接部を転写部位として、該転写部位に転写材を供給するとともに、該転写ローラにトナーと逆極性の転写バイアスを印加して転写を行う画像形成装置において、

前記転写ローラへ電圧を印加する転写電源と、
前記転写電源に印加する電圧の極性を切り換える極性切換え手段と、

前記転写ローラへの電圧の印加時間を制御する電圧印加時間制御手段と、

プリント枚数計測制御手段と、

規定枚数のプリントに伴って画像形成および転写材送りを中断し、規定枚数の最後の転写材後端が前記転写部位を通過直後よりトナーと同極性の電圧を規定時間前記転写ローラへ印加し、その後の転写ローラの1回転以上2回転未満の間はトナーと逆極性で転写時より低い電圧を前記転写ローラへ印加して前記転写ローラを清掃後中断したプリントを再開することを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】1次帯電器に帯電ローラを使用し、反転現像方式の現像器で帯電トナー像を作成してこのトナー像を担持する感光体と、この感光体に圧接回転する転写ローラを備え、両者の圧接部を転写部位として、該転写部

位に転写材を供給するとともに、該転写ローラにトナーと逆極性の転写バイアスを印加して転写を行う画像形成装置において、

前記転写ローラへの印加電圧の極性を切り換える極性切換え手段と、

前記転写ローラへの電圧の印加時間を電圧印加時間制御手段と、

プリント枚数計測制御手段とを備え、

最後の転写材後端が転写部位を通過直後はトナーと同極性の電圧を前記転写ローラに印加する時間を、プリントの実行枚数により変化させることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】請求項1、2または3において、前記帯電ローラで帯電された感光体の表面が前記現像スリーブ位置に来る直前に、現像スリーブのバイアスをオンとし、現像スリーブバイアスのオフは画像作成サイクル終了後、帯電ローラで帯電された感光体の表面が現像スリーブ位置に来た直後であることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真方式の複写機、プリンターなど静電転写手段を利用する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の画像形成装置は、走行する感光体に転写ローラなどの接触型の転写手段を当接させ、この当接部を転写部位として、該転写部位に紙等の転写材を通過させ、予め感光体表面に帯電トナーで形成したトナー像を転写材に重畳する共に、上記転写手段にトナーとは逆極性の転写バイアス電圧を印加して、感光体側のトナー像を転写材に転移させるように構成される。

【0003】このようなものは、転写バイアス電圧印加用の電源が簡素化されて装置のコストダウンがなされるという利点があると共に、オゾンの発生のおそれが少ないという特徴を有し、さらに、転写材の保持が強固で転写ズレが生じ難いなどの効果がある。しかし、その反面、転写材サイズよりも大きいトナー像が感光体上に形成されている場合などに、転写ローラなどの転写手段の表面が直接トナー像に接触することで、当該接触部分のトナーが転写バイアス電圧のために転写手段の表面に付着して、転写材の裏面が汚れるという欠点がある。

【0004】この問題を回避する対策として、特開昭51-9840号公報では転写材の非通時に転写時とは逆極性のバイアス電圧を転写手段に印加する手段を備えることで当該転写手段へのトナーの付着を回避する提案がなされている。しかしながら、このような手段を用いた画像形成装置においては、逆極性トナーが転写手段に付着して転写材の裏面汚れを招くという欠点が生じる。

【0005】また、転写ローラなどの転写手段に付着す

る逆極性トナー除去するものとして、特開平3-69978号公報に開示されたものがある。図10は上記従来の画像形成装置の要部を説明する概略構成図であって、01は感光体、02aは一次帯電器である帯電コロトロン、02bは前除電ランプ、03はレーザビーム、04は現像器、04aは現像スリーブ、04bは現像電源、05は供給搬送路、06は転写ローラ、06aは転写電源、08はクリーナ、09は排出搬送路010、010'は用紙である。

【0006】同図において、感光体01は帯電コロトロン02aで一様に帯電され、画像信号で変調されたレーザビーム03で静電潜像が形成される。静電潜像は現像器04の現像スリーブ4aから供給されるトナーで現像されてトナー像として感光体01に担持される。一方、転写材としての用紙010は供給搬送路05を介して転写手段である転写ローラ06が配置された転写部位に進入し、感光体01と転写ローラ06との間を通過するとき転写電源06aから印加される転写バイアス電圧で感光体01に担持されたトナー像が用紙010に転写される。

【0007】トナー像が転写された用紙010'は排出搬送路09を通して図示しない定着器に渡される。転写の完了した感光体01はクリーナ08で残留トナーが除去された後、前除電ランプ02bで除電されて、再び帯電コロトロン02aで一様な帯電がなされ、次の画像の形成のために準備される。

【0008】上記の画像形成装置では、転写部位に用紙が存在しない時に、転写ローラ06に印加するバイアス電圧を、転写ローラが1回転するに要する時間以上にわたって所定極性で印加した後、極性を反転して転写ローラが更に1回転するに要する時間以上の間印加するように構成している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記の構成することにより、転写ローラの極性を反転して転写ローラに付着した同極性トナーを除去するものであるが、同極性トナーを除去している間は逆極性トナーが付着するので、転写ローラに印加する上記のバイアス電圧の印加時間を長くすると転写バイアスと逆極性のトナー汚れが増加する欠点がある。また、このような構成では、転写材間の給送時間を長く必要とするため、生産性がダウンするという欠点もある。

【0010】図11は従来の画像形成装置の他の構成例の要部を説明する概略構成図であって、02は帯電ローラ、02aは帯電電源、図10と同一符号は同一部分に対応する。同図においては、前記図10で説明した画像形成装置が第1次帯電装置に前除電ランプ02bと帯電コロトロン02aを使用しているのに対して帯電ローラ02のみを使用しているため、オゾンの発生の恐れがないが、感光体01の帯電均一性が悪いことと、反転現像

タイプの画像形成装置では転写バイアス電圧が帯電ローラと逆極性なので、転写バイアス電圧が高いと帯電ローラ02で帯電不足が発生し易いということもある。

【0011】図12は図11の動作を説明するタイミングチャートであって、(a)は感光体や転写ローラ等の回転機構を駆動するメインモータの回転、(b)は帯電ローラへ印加されるAC電圧、(c)は帯電ローラへ印加されるDC電圧、(d)は現像スリーブに印加されるバイアス電圧、(e)は現像電位(感光体の帯電電位-現像スリーブ電位)、(f)は転写バイアス電圧である。なお、図中の両矢印は現像バイアスのオフによる逆極性トナー汚れが生じる期間を示す。

【0012】同図において、メインモータの回転と同時に帯電ローラにAC電圧およびDC電圧が印加される。感光体が現像器が設置されている部位まで回転移動するまでは現像スリーブのバイアス電圧はオフとなっているため、感光体に逆極性トナーが付着し易くなり、所謂かぶりが生じる。

【0013】このかぶりのトナーは用紙の進入前の転写ローラに直接付着してしまい、当該転写ローラにトナー汚れが発生する。この現象は、(e)において現像スリーブのバイアス電圧がオフとなる期間では常に生じるため、転写部位を通過する用紙の裏面は汚れを持ったものになってしまう。また、感光体への逆極性トナーの付着によって、転写される画像の濃度むらや下地の汚れが発生する。

【0014】例えば、図11の構成において、帯電ローラにピーク電圧2000V、周波数1000Hzに-500VのDC電圧を重畳したバイアス電圧で動作させることができるので、電源の簡素化と除電ランプの削除でコストダウンされると共にオゾン発生がないという利点を持つが、前記したような帯電均一性の低下や下地よごれ、用紙裏面の汚れが発生する。

【0015】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、転写材の裏面汚れや形成画像の濃度ムラや下地汚れを抑制して高品質の画像を形成することのできる画像形成装置を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、感光体の1次帯電器に帯電ローラを使用する反転現像の画像形成装置において、現像スリーブバイアス電圧の制御と転写ローラへの印加バイアス電圧の極性および電位を制御することによって、用紙等の転写材の裏面汚れとプリントの濃度むら、および下地の汚れが発生しない画像品質の低下を抑制し生産性のダウンを抑えた装置を提供するものである。

【0017】すなわち、請求項1に記載の発明は、1次帯電器に帯電ローラを使用し、反転現像方式の現像器で帯電トナー像を作成してこのトナー像を担持する感光体と、この感光体に圧接回転する転写ローラとを少なくと

5

も備え、両者の圧接部を転写部位として該転写部位に転写材を供給すると共に、上記転写ローラにトナーとは逆極性の転写電圧を印加して上記感光体に形成されたトナー像の転写を行う画像形成装置において、前記転写ローラへ電圧を印加する転写電源と、前記転写電源に印加する電圧の極性を切り換える極性切換え手段と、1枚目の転写材が前記転写ローラが配置された転写部位に来るまでの前記転写ローラの1回転以上2回転未満の間および後続転写材が進入するまでの間ではトナーと逆極性で転写時より低い電圧を前記転写ローラへ印加し、最後の転写材後端が前記転写部位を通過直後は前記転写ローラの2回転以上4回転未満の間にトナーと同極性の電圧を前記転写ローラへ印加し、その後の転写ローラの1回転以上2回転未満の間はトナーと逆極性で転写時と同じ高い電圧を前記転写ローラへ印加した後、前記転写ローラへの電圧印加をオフとし、前記トナーと逆極性に転写手段で帯電された感光体の表面が前記帯電ローラで除電される時間後、装置電源をオフする電圧制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0018】また、請求項2に記載の発明は、1次帯電器に帯電ローラを使用し、反転現像方式の現像器で帯電トナー像を作成してこのトナー像を担持する感光体と、この感光体に圧接回転する転写ローラを備え、両者の圧接部を転写部位として、該転写部位に転写材を供給するとともに、該転写ローラにトナーと逆極性の転写バイアスを印加して転写を行う画像形成装置において、前記転写ローラへ電圧を印加する転写電源と、前記転写電源に印加する電圧の極性を切り換える極性切換え手段と、前記転写ローラへの電圧の印加時間を制御する電圧印加時間制御手段と、プリント枚数計測制御手段と、規定枚数のプリントに伴って画像形成および転写材送りを中断し、規定枚数の最後の転写材後端が前記転写部位を通過直後よりトナーと同極性の電圧を規定時間前記転写ローラへ印加し、その後の転写ローラの1回転以上2回転未満の間はトナーと逆極性で転写時より低い電圧を前記転写ローラへ印加して前記転写ローラを清掃後中断したプリントを再開することを特徴とする。

【0019】さらに、請求項3に記載の発明は、1次帯電器に帯電ローラを使用し、反転現像方式の現像器で帯電トナー像を作成してこのトナー像を担持する感光体と、この感光体に圧接回転する転写ローラを備え、両者の圧接部を転写部位として、該転写部位に転写材を供給するとともに、該転写ローラにトナーと逆極性の転写バイアスを印加して転写を行う画像形成装置において、前記転写ローラへの印加電圧の極性を切り換える極性切換え手段と、前記転写ローラへの電圧の印加時間を電圧印加時間制御手段と、プリント枚数計測制御手段とを備え、最後の転写材後端が転写部位を通過直後はトナーと同極性の電圧を前記転写ローラに印加する時間を、プリントの実行枚数により変化させることを特徴とする。

6

【0020】さらに、また、請求項4に記載の発明は、前記帯電ローラで帯電された感光体の表面が前記現像スリーブ位置に来る直前に、現像スリーブのバイアスをオンとし、現像スリーブバイアスのオフは画像作成サイクル終了後、帯電ローラで帯電された感光体の表面が現像スリーブ位置に来た直後であることを特徴とする。なお、上記請求項1、2、3、4において、前記転写ローラの電源は定電流電源としたことを特徴とする。

【0021】そして、画像形成動作のスタートと同時に帯電ローラに電圧を印加し、帯電ローラで帯電された感光体の表面が現像スリーブ位置に来る直前に当該現像スリーブバイアスがオン、画像形成サイクル終了後帯電ローラバイアスがオフ、感光体の未帯電表面が現像スリーブ位置に来た直後に現像スリーブバイアスをオフすることを特徴とする。

【0022】

【作用】上記構成において、1枚目の転写材が転写部位に来るまでの転写ローラの1回転以上2回転未満の間と転写材間は、トナー（例えば-）と逆極性（+）の低い電圧を転写ローラへ印加することにより、逆極性（+）トナーを転写部材から除去かつ付着を防止するとともに、正極性（-）トナーの転写ローラへの付着量が低減する。

【0023】転写時に転写ローラに付着している正極性（-）トナーは転写時の電圧を上げることで、転写材裏面へのトナー付着を防止する。転写後の転写ローラのクリーニングはトナーと同極性（-）の高い電圧を転写ローラが3回転以上4回転未満の間当該転写ローラへ印加し、プリント時すなわちトナー像の転写時に付着堆積した正極性（+）トナーを除去する。この時、付着した逆極性（-）トナーは、その後の転写ローラ手段の1回転以上2回転未満の間はトナーと逆極性（+）の高い電圧を転写ローラへ印加して迅速に除去する。

【0024】その後、転写ローラの電位を0Vとし、トナーと逆極性に転写ローラで帯電された感光体の表面を一次帯電器で除電する。転写前回転時のスタート直後の転写ローラへの印加電圧はトナーと同極性（-）の電圧とし、転写後回転時に転写ローラに付着した正極性（+）かぶりトナーおよびジャム発生後等の不用トナー像の転写ローラへの付着を防止する。

【0025】また、請求項2に記載の構成において、現像スリーブと対向する感光体表面電位を500V、現像スリーブバイアス電圧を350Vとすると、スタート直後の未帯電の感光体が現像スリーブに対向する時に、当該現像スリーブにバイアス電圧が印加されていると、感光体には+350Vの現像電位で一極性のかぶりトナーが付着するので、現像スリーブの電位は0Vとする。

【0026】感光体の帯電面が現像スリーブの対向面を通過する時は現像スリーブにバイアス電圧を印加しないと-500Vの現像電位、印加すると-150Vの現像

電位となり、現像スリーブにバイアス電圧を印加した方が感光体に+極性のかぶりトナーが付着しづらいので、上記のバイアスを印加する。先行転写材と後行転写材間も帯電ローラがオンしているので、現像スリーブにバイアス電圧を印加しないと-500Vの現像電位、印加すると-150Vの現像電位となり、現像スリーブにバイアス電圧を印加した方が感光体に+極性のかぶりトナーが付着しづらいので上記のバイアスを印加する。

【0027】そして、画像作成終了後、帯電ローラのバイアスがオフになり、未帯電感光体表面が現像スリーブ位置にきた直後に、現像スリーブのバイアスをオフにすることにより、感光体表面のかぶりトナー量が抑制され、転写ローラへのトナー付着が防止される。

【0028】

【実施例】以下、本発明の実施例につき、図面を参照して詳細に説明する。

<実施例1>本発明による実施例1の画像形成装置は、A4用紙をプロセススピード130mm/Sec、横送り毎分30枚走行し、転写材である用紙間は転写ローラの0.98回転に対応する時間である。

【0029】図1は本発明による画像形成装置の第1実施例の構成を示す概略側面図であって、1は感光体（OPC感光体）、2は帯電ローラ、2aは帯電電源、3はレーザビーム、4は現像器、4aは現像スリーブ、4bは現像電源、5は供給搬送路、6は転写ローラ、6aは転写電源、6bは極性切換え手段、6cは電源制御手段、6dはプリント枚数計測手段、6eは電圧印加時間制御手段、7は除電装置、7aは除電電源、8はクリーナ、9は排出搬送路、10は転写材である用紙である。

【0030】同図において、図中矢印方向に回転するOPC感光体1の表面が帯電ローラ2によって、-500Vに一律に帯電される。この帯電された感光体1の表面に画像信号で変調されたレーザビーム3を照射することにより、当該照射部位の電位が-125Vとした静電潜像が形成される。この潜像が現像器4に対向する現像部位に到来すると、現像スリーブ4aを介して負帯電したトナーが供給されて潜像部分に付着してトナー像が形成される。現像スリーブ4aには電源4bによって、ピーク間電2200V、周波数2400Hzの交流電流に-325Vの直流電圧を重畳したバイアスが印加される。

【0031】このトナー像は転写ローラ6が感光体1に圧接する転写部位に至ると、これに、タイミングを合わせて供給搬送路5から用紙10が転写部位に供給され、同時に、該転写ローラ6に正極性のバイアスが印加されて、感光体1上のトナー像は用紙10に移転する。その後、除電装置7によりトナー像を担持した用紙10'が除電され、排出搬送路9を経て図示しない定着部に搬送される。

【0032】転写部位において用紙に移転せずに感光体に残ったトナーはクリーナ8によって除去され、感光体

1は次の潜像形成工程に入る。図2は図1に示した画像形成装置の作動を説明するためのタイミングチャートであって、(a)は装置のメインモータの回転/停止、(b)は帯電ローラの電圧(DC)、(c)は帯電ローラの電圧(AC)、(d)は現像スリーブのバイアス電圧、(e)は現像電位(帯電電位-現像スリーブ電位)、(f)は転写ローラのバイアス電圧である。

【0033】まず、装置のスタートスイッチのオンと同時に(a)メインモータが回転を始め、(b)(c)帯電ローラ、(f)転写ローラにバイアスが印加される。なお、帯電ローラ2にスタートスイッチのオンと同時にバイアス電圧を印加するのは、帯電ローラ2で感光体1の帯電均一性を得るには同一感光体表面を2回転以上帯電する必要があることと、生産性アップのため前回転時間を短くするためである。

【0034】スタート直後の未帯電の感光体1が現像スリーブ4aに対向した時に当該現像スリーブにバイアス電圧が印加されていると、感光体1には+350Vの現像電位で-極性のかぶりトナーが付着するので、現像スリーブ4aの電位は0Vがよい。(d)に示したように、感光体1の帯電面が現像スリーブ4aとの対向面を通過する時、現像スリーブ4aにバイアス電圧を印加しないと-500Vの現像電位、印加すると-150Vの現像電位となり、現像スリーブにバイアスを印加したほうが感光体に+極性のかぶりトナーが付着しづらいので、図示したようにバイアス電圧を印加するのである。

【0035】その後、転写部位に用紙10が進入し、現像スリーブ4aのバイアス電圧とトナー像の電位差(帯電電位-現像スリーブ電位)で感光体1のトナー像が用紙10に転写される。図3は本実施例における電源部の構成を説明する回路構成図であって、30は主電源、31は定電圧電源ユニット、32は主制御ユニット、33はオン/オフ制御ユニット、34は選択制御ユニット、35は高電圧電源ユニット、36は負荷である。

【0036】同図において、負荷36となる帯電ローラ2、転写ローラ6、除電器7および現像スリーブ4aへの高圧電圧は高電圧電源ユニット35から印加される。高電圧電源ユニット36はDC電源を有し、主電源30から給電される定電圧電源ユニット31の24V出力を入力としてAC重畳の高電圧、および所要のDC高電圧を該当する負荷に供給する。

【0037】この高電圧電源ユニット36は、主制御ユニット32で制御されるオン/オフ制御ユニット33、および選択制御ユニット34からの制御信号で負荷36のオン/オフとシーケンス制御される。転写ローラ6への電圧は、オン/オフ制御ユニット33からのオン/オフ制御信号がオンの時は-電圧、オン/オフ制御信号と選択制御ユニット33からの+選択信号が同時にオンの時は+電圧のH電位となる。また、選択制御ユニット33からの信号が全てオン時は+電圧のL電位となる。

9

【0038】このタイプの電源は、+/-スイッチング方式の電源よりコストが安いという特徴があるが、+/-とも定電流制御すると応答性が悪いので、本実施例では一電圧を定電圧制御としている。もちろん、+/-スイッチング方式の定電流電源の方がよいが、装置の低コスト化のために本実施例ではこの形式の電源を採用している。

【0039】転写ローラ6の最適転写電流/クリーニング電流は画像形成装置の構成およびプロセススピードで決まり、転写ローラ6の抵抗値が 10^6 から $10^9 \Omega \text{cm}$ までの間では変わらない。しかし、抵抗値が高いほうが使用ラチチュードが広がるが、高電圧を必要とする欠点がある。本発明では、 $10^{8.5} \Omega \text{cm}$ を使用している。

【0040】図4、図5および図6は上記した抵抗値の転写ローラを使用した時の本発明による画像形成装置において当該装置の外部に取り付けた定電圧電源による実験で得られた環境条件を変えた場合の最適転写バイアスの説明図である。同図においては、環境安定性より定電流制御で電流値は $+20 \mu\text{A}$ とする。この説明図において、A4縦(A4L)用紙の表ベタ黒原稿、同裏ベタ黒原稿、B5横(B5S)用紙の表ベタ黒原稿、同裏ベタ黒原稿についての印加電圧と電流値、転写性、サイド汚れを見ると、温度 22°C 、湿度50%の図4では印加電圧が $2500 \sim 3500 \text{V}$ で、温度 10°C 、湿度15%の図5では印加電圧が $3000 \sim 5500 \text{V}$ で、温度 28°C 、湿度80%の図6では印加電圧が $1000 \sim 2500 \text{V}$ で良好な結果が得られることが分る。

【0041】図7は上記した抵抗値の転写ローラを使用した時のクリーニング最適電流値の説明図である。環境安定性より定電流制御で電流値は $-2 \mu\text{A}$ が良い。同図では、定電圧制御にて環境により値を変えた。ここでは、温度 22°C 、湿度55%の環境条件下の -1500V にて説明する。転写ローラ6には、前回転写スタート時に一極性のクリーニングバイアス電圧(-1500V)を印加する。この一電圧の印加時に転写ローラに付着した+極性トナーを除去するために、1枚目の用紙が転写部位に来るまでの転写ローラが1回転以上から2回転未満の間は転写ローラへ+極性の低い電圧($+5 \mu\text{A}$)を印加する。1枚目の用紙が転写部位に来るまでの転写ローラが、1回転間にクリーニング電圧の -1500V を印加すると、転写ローラに逆極性トナーが付着し、用紙の裏面汚れが発生した。この電圧を -850V にすると、用紙裏面汚れ濃度が下がった。さらに 0V にしたところ、用紙裏面汚れ濃度はさらに下がったがまだ発生している。この電圧を $+2 \mu\text{A}$ ($+1500 \text{V}$)にすると用紙裏面汚れが改善された。この電圧を $+20 \mu\text{A}$ ($+3500 \text{V}$)に上げてても用紙裏面汚れは発生しない。本発明の転写ローラ6は直径 18.7mm の発泡ウレタンローラである。

【0042】A3サイズ用紙を縦送りする時は1枚の

10

用紙上を7回転以上する。図8は転写ローラ印加電圧と転写ローラ汚れの関係を転写ローラ2回転目の用紙の一部カットすることによりカット部で汚れた転写ローラが3回転目以降用紙裏面を汚す濃度レベルで調べた結果の説明図である。転写ローラの印加電圧が 1850V ($+5 \mu\text{A}$)と $+3500 \text{V}$ ($+20 \mu\text{A}$)における転写ローラ汚れを比べると、 $+20 \mu\text{A}$ でのトナー付着濃度のほうが高い。また、転写ローラ後の+極性感材電位が高いと転写ローラ帯電履歴の影響が帯電ローラ後の電位に影響を与えるので、転写ローラには低電位の+極性バイアスは $+5 \mu\text{A}$ とした。用紙が通過時の転写最適バイアスは上記の $+20 \mu\text{A}$ とする。

【0043】用紙間には上記の低電位の+極性電圧($+5 \mu\text{A}$)を印加することにより、逆極性(+)トナーを転写部材から除去かつ付着を防止するとともに、正極性(-)トナーの転写手段への付着量を低減する。図9は200枚連続ラン時の最終用紙後端が転写ローラ部を通過後の一極性のバイアス(-1500V の定電圧制御)印加時間と次プリントの裏面汚れの関係を説明図である。

【0044】同図より、最終用紙後端が転写ローラ部を通過後、転写ローラに一極性のバイアス(-1500V の定電圧制御)を転写ローラが3回転以上4回転未満の間印加し、プリント時に付着堆積した一極性トナーを除去するものとする。この時、付着した+極性トナーを除去するために、転写ローラが1回転以上から2回転未満の間、転写ローラに+極性で転写時と同じ高い電圧($+20 \mu\text{A}$ の定電流制御)印加する。その後、転写ローラの電圧はOFFにする。

【0045】帯電ロールのバイアスは+極性に転写ローラで帯電された感材面が帯電ロールを通過後にオフとし、現像スリーブバイアスは帯電ローラで帯電された感光体の表面が現像スリーブを通過後に帯電ローラのAC電圧、メインモータ等の全てをオフにする。上記本実施例の画像形成装置では、連続500枚ランを繰り返し実施しても、用紙間で転写ローラに堆積する+極性トナーは用紙裏面汚れを発生させない。

<実施例2>上記実施例1において、1000枚連続ランを繰り返し実施したところ、3回目の700枚以降に軽度の裏面汚れが発生した。これは、後回転時に実施している+極性のバイアスにより転写ローラに付着した+極性トナー除去が、転写ローラが3回転以上4回転未満の間では十分でないことによる。

【0046】これの対策としては、後回転時間を増加することが考えられるが、1枚プリント時も長い時間感光体が回転するので、感光体の寿命が短くなる欠点がある。実施例2では、転写ローラに+極性のバイアスを印加する時間をプリント枚数が100枚以下は転写ローラが1回転以上2回転未満の間、プリント枚数が101枚から400枚以下は転写ローラが2回転以上3回転未満

の間、プリント枚数が401枚から700枚以下は転写ロールが3回転以上4回転未満の間、プリント枚数が701枚から1000枚以下は転写ロールが4回転以上5回転未満の間印加した。

【0047】これにより、1000枚ラン時の裏面汚れが改善できた。更に、全プリント枚数の97%が1000枚以下、101枚から400枚以下2%、その他各1%というラン数割合で、総枚数4000枚の感材の磨耗量を転写ロールが4回転以上5回転未満と比較を実施したところ、感材磨耗量が9.5 μ mから実施例2は8 μ mと改善できた。

<実施例3>前記実施例1において、温度10°C、湿度15%の環境条件で1000枚連続ランを実施したところ、900枚以降に軽度の汚れが発生した。

【0048】本実施例では用紙間に+極性バイアスを印加しているので、+極性のトナーは転写ローラに付着しないが-極性のトナーは付着し、連続ラン時は堆積していく。トナーの帯電電位が上がるストレス環境のため、-極性がふりトナー増加し転写ローラの汚れが増加したことによる。実施例3では、500枚プリントすると画像形成、および紙送りを中断し、500枚目の用紙後端が転写部位を通過直後より、転写ローラに-極性のバイアス(-1500Vの定電圧制御)を転写ロールが3回転以上4回転未満の間印加し、その後の転写ローラが1回転以上2回転未満の間は+5 μ Aを転写ローラへ印加し、転写ローラを清掃後、中断したプリントを再開する制御にしたところ、上記汚れが改善できた。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、転写材である用紙間の時間が転写部材である転写ローラの1回転以下でも、裏面汚れ、プリントの濃度むら、および下地の汚れのない生産性の高い画像形成が可能となる。また、1次帯電器にもオゾン発生のおそれが少ない帯電ロールを使用可能となり、画像形成装置としてオゾン発生のおそれが少ない優れた画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像形成装置の第1実施例の構成を示す概略側面図である。

【図2】図1に示した画像形成装置の作動を説明するためのタイミングチャートである。

【図3】本発明の実施例における電源部の構成を説明する回路構成図である。

【図4】本発明の実施例における抵抗値の転写ローラを使用した時の画像形成装置において当該装置の外部に取り付けた定電圧電源による実験で得られた最適転写バイアスの説明図である。

【図5】本発明の実施例における抵抗値の転写ローラを使用した時の画像形成装置において当該装置の外部に取り付けた定電圧電源による実験で得られた環境条件を変えた場合の最適転写バイアスの説明図である。

【図6】本発明の実施例における抵抗値の転写ローラを使用した時の画像形成装置において当該装置の外部に取り付けた定電圧電源による実験で得られたさらに環境条件を変えた場合の最適転写バイアスの説明図である。

【図7】本発明の実施例における抵抗値の転写ローラを使用した時のクリーニング最適電流値の説明図である。

【図8】転写ローラ印加電圧と転写ローラ汚れの関係を転写ローラ2回転目の用紙の一部カットすることによりカット部で汚れた転写ローラが3回転目以降用紙裏面を汚す濃度レベルで調べた結果の説明図である。

【図9】200枚連続ラン時の最終用紙後端が転写ローラ部を通過後の-極性のバイアス(-1500Vの定電圧制御)印加時間と次プリントの裏面汚れの関係の説明図である。

【図10】従来の画像形成装置の要部を説明する概略構成図である。

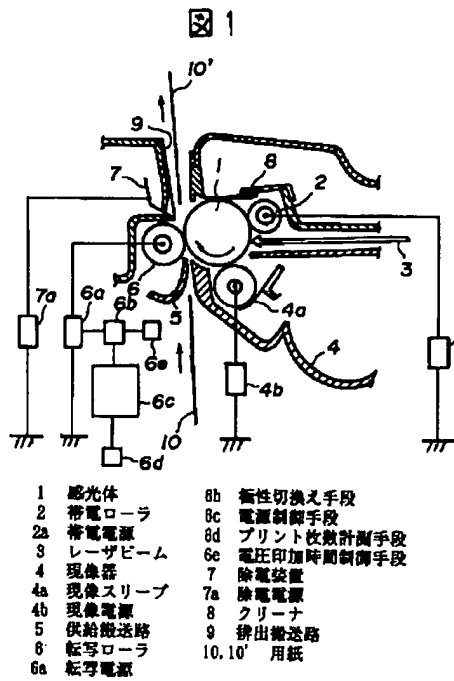
【図11】従来の画像形成装置の他の構成例の要部を説明する概略構成図である。

【図12】図11の動作を説明するタイミングチャートである。

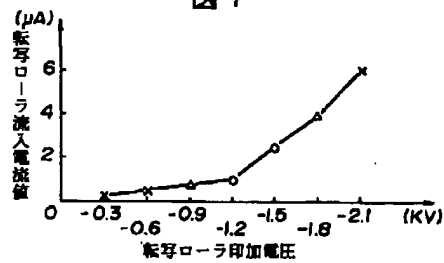
【符号の説明】

1・・・感光体、2・・・帯電ローラ、3・・・レーザビーム、4・・・現像器、4a・・・現像スリーブ、4b・・・現像電源、5・・・供給搬送路、6・・・転写ローラ、6a・・・転写電源、6b・・・極性切換え手段、6c・・・電源制御手段、6d・・・プリント枚数計測手段、6e・・・電圧印加時間制御手段、7・・・除電装置、7a・・・除電電源、8・・・クリーナ、9・・・排出搬送路、10、10'・・・用紙。

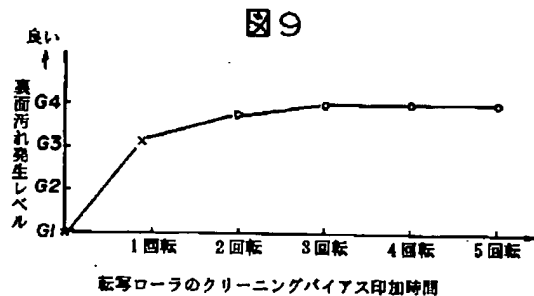
【図1】



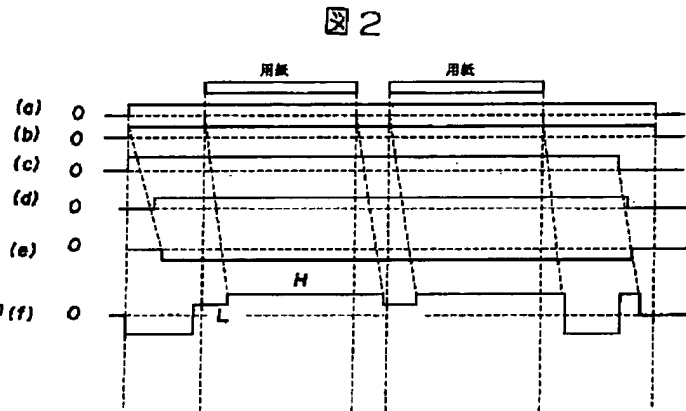
【図7】

クリーニング性良い $\circ > \Delta > \times$

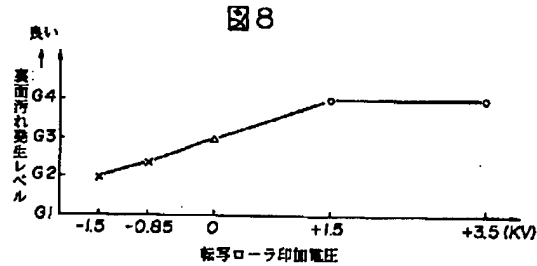
【図9】



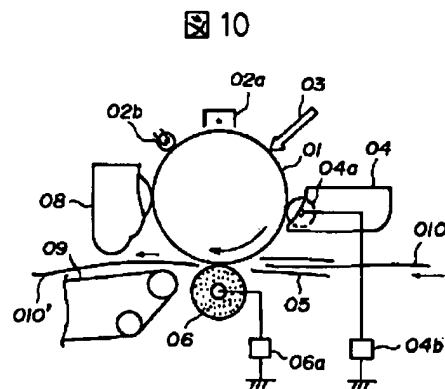
【図2】



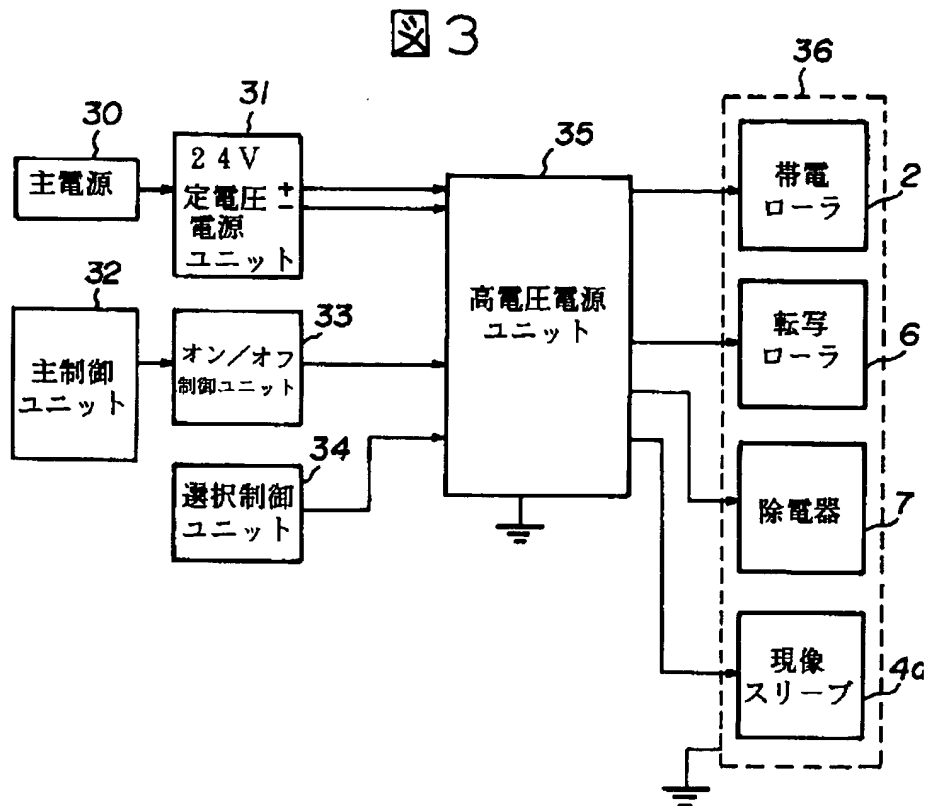
【図8】



【図10】

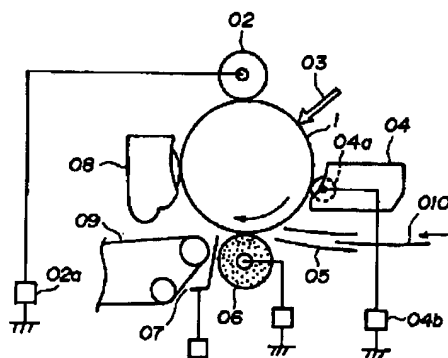


【図3】



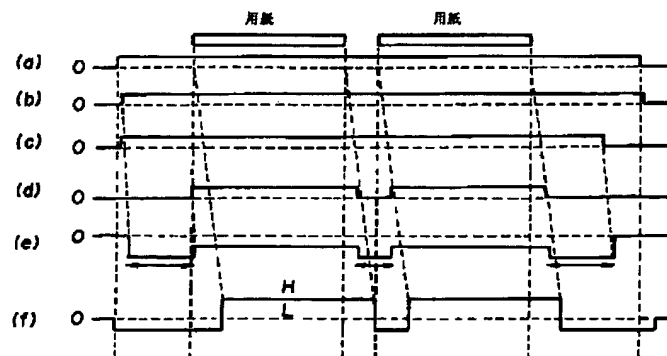
【図11】

図 11



【図12】

図 12



【図4】

図4

印加電圧(V)	A4L-SIDE1 ベタ黒原稿			A4L-SIDE2 ベタ黒原稿			B6S-SIDE1 ベタ黒原稿			B6S-SIDE2 ベタ黒原稿		
	電流値	転写性	サイド汚れ	電流値	転写性	サイド汚れ	電流値	転写性	サイド汚れ	電流値	転写性	サイド汚れ
0												
500												
1000												
1500	5.8	○	○	3.05	×	○	8.38	○	○	7.05	×	○
2000	9.38	○	○	5.77	×	○	14	○	○	10.8	×	○
2500	14.5	○	○	14.6	○	○	20.1	○	○	18.2	○	○
3000	22.2	○	○	20.1	○	○	24.5	○	○	21.3	○	○
3500	33.2	○	○	25.1	○	○	36	○	○	27.8	○	○
4000												
4500												
5000												
5500												
	(μ A)			(μ A)			(μ A)			(μ A)		

【図5】

図5

印加電圧(V)	A4L-SIDE1 ベタ黒原稿			A4L-SIDE2 ベタ黒原稿			B5S-SIDE1 ベタ黒原稿			B5S-SIDE2 ベタ黒原稿		
	電流値	転写性	サイド汚れ	電流値	転写性	サイド汚れ	電流値	転写性	サイド汚れ	電流値	転写性	サイド汚れ
0												
500												
1000												
1500												
2000	2.81	○	○	2.78	×	○	4.23	○	○	4.05	×	○
2500	4.93	○	○	4.33	×	○	6.32	○	○	6.69	×	○
3000	7.6	○	○	6.5	○	○	9.83	○	○	9.6	○	○
3500	13.7	○	○	11.5	○	○	14.4	○	○	13	○	○
4000	19.4	○	○	16.5	○	○	20.5	○	○	18.1	○	○
4500	25	○	○	20.9	○	○	27	○	○	24.6	○	○
5000	33.2	○	○	26.1	○	○	34.4	○	○	30.8	○	○
5500	39	○	○	32	○	○	41	○	○	35	○	○
	(μ A)			(μ A)			(μ A)			(μ A)		

【図6】

図6

印加電圧(V)	A4L-SIDE1 ベタ黒原稿			A4L-SIDE2 ベタ黒原稿			B6S-SIDE1 ベタ黒原稿			B6S-SIDE2 ベタ黒原稿		
	電流値	転写性	サイド汚れ	電流値	転写性	サイド汚れ	電流値	転写性	サイド汚れ	電流値	転写性	サイド汚れ
0	0											
500	0.72	○	○	7.06	×	○	1.59	×	○	6.39	×	○
1000	4.2	○	○	15.8	○	○	4.78	○	○	14.4	○	○
1500	13.2	○	○	24.6	○	○	12.8	○	○	27.4	○	○
2000	30	○	○	46.6	○	×	22.8	○	×	41	○	×
2500												
3000												
3500												
4000												
4500												
5000												
5500												
	(μ A)			(μ A)			(μ A)			(μ A)		